



TITLE:

非平衡ソフト相転移点近傍における異常揺動(非線型・非平衡状態の統計力学,研究会報告)

AUTHOR(S):

増山, 和子; 高吉, 清文; 森, 肇; 森田, 照光

CITATION:

増山, 和子 ...[et al]. 非平衡ソフト相転移点近傍における異常揺動(非線型・非平衡状態の統計力学,研究会報告). 物性研究 1981, 35(6): F19-F21

ISSUE DATE:

1981-03-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/90206>

RIGHT:

このようにして M-L 方程式をミクロに導くことができる。振動力の交換子の平均値が光子の減衰と分散を与えるが、これが久保の公式を再現する。電気伝導度に対しては S. Nakajima の与えたものと一致する。

したがって上に述べた二つの問題は光子のブラウン運動という立場から解決されたわけである。

式の導出などは面倒なところもあるので本論文(プロGRESS増刊号, 1981)を参照して戴きたい。さらに非線形応答への拡張等残された問題も多いが別の機会にゆずる。

非平衡ソフト相転移点近傍における異常揺動

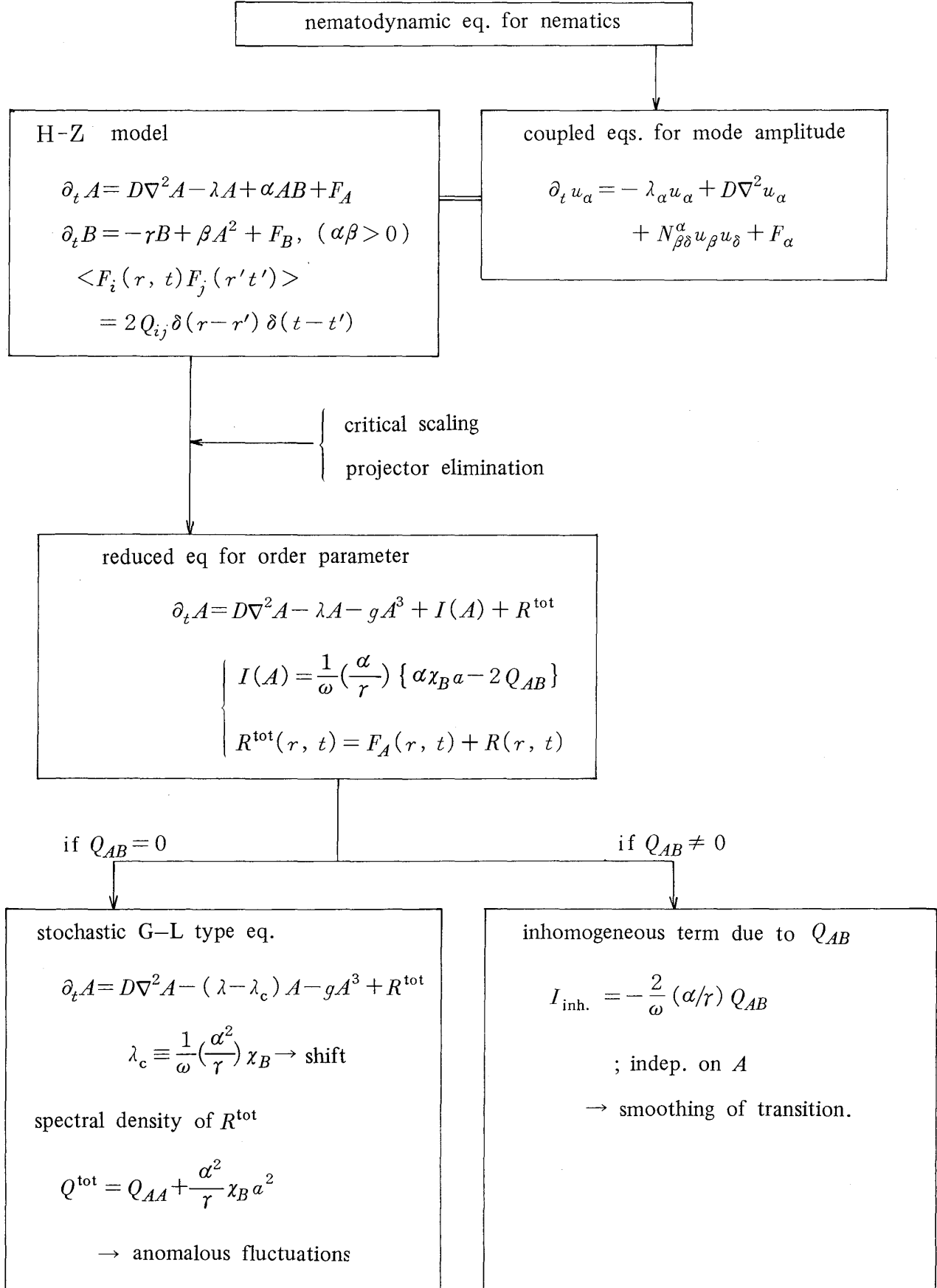
九大・理 増山和子・高吉清文・森 肇
エール大 森田 照 光

非平衡系におけるソフト相転移点近傍での揺ぎの振舞について調べた。従来、均一静止状態からの転移について、G-L 型の方程式が導かれ、平衡系の二次転移との類似性が示されている。しかし実際の系には熱揺動やまた、環境を通じての外的揺ぎがあり、それらの効果が観測可能な場合もある。これらの揺ぎを消去することにより、平衡系の二次転移とは著しく異なった、例えばオーダーパラメーターの分散が転移点近傍でも発散しないような部分を持ったり、転移点がシフトしたり、転移が smooth になったりすることが可能となる^{1), 2)}

例として、nematic 液晶におけるベナード不安定性を考える。nematics は強い配向の揺ぎを持ち、ベナード不安定性³⁾や電磁流体不安定性⁴⁾において大きな揺ぎが実験的に観測され、又白色雑音により誘起された転移点のシフトも報告されている⁵⁾。このように、nematics は非平衡相転移の研究に有用であろう。

nematics におけるベナード不安定性の解析の概略をフローチャートに示した。オーダーパラメータ以外の変数の消去は、amplitude eqs. についてなされるところであるが、図では簡単のため、amplitude eqs. と本質的に等価な H-Z モデルについての結果を示した^{1), 2)}。実際の nematics は少々複雑であるが、本質的な振舞は、このモデルが示すものと同じである。

実際の nematics において、熱揺動 f_{th} 、プレートにおける温度の揺ぎ f_B 、磁場の揺ぎ f_H を考慮した場合、次のような結果が得られる。



- (i) f_B の相関 L_B がプレート上の位置に依存していれば、転移の smoothing が起こる。
- (ii) L_B が一定ならば、転移は sharp であり、転移点近傍の振舞について
 - (ii-1) 揺ぎ f_{th} , f_B によって転移点がシフトする。また磁場がかかっておれば、 f_H は相乗的に働く雑音となり、転移点をシフトさせる。
 - (ii-2) 揺動については、 f_{th} , f_B , f_H の強さの大小に依存して様相を変え、平衡系の臨界現象と異なった振舞を示すことが可能となる。例えば、 $H = 315$ ersted ($d_0 = 1$ cm) の時、 f_{th} が支配的ならば転移点近傍で揺動力 R^{tot} のうち、 R によるスペクトル密度は、全体の少なくとも約 $\frac{1}{4}$ をしめ、二次相転移的な臨界揺動とのズレを与える。また相乗的雑音となる f_H が支配的ならば、それによる分散は決して発散しない。

このように、非平衡相転移の特徴的な性質を研究するためには、オーダーパラメーターに対して外から直接働く雑音だけでなく、モード結合を通じて生ずる揺ぎを考慮することが重要である。

参 考 文 献

- 1) H. Mori, T. Morita and K. T. Mashiyama, Prog. Theor. Phys. **63** (1980), 1865.
- 2) T. Morita, H. Mori and K. T. Mashiyama, Prog. Theor. Phys. **64** (1980), 500.
- 3) A. M. Pedersen and T. Riste, Z. Physik B37 (1980), 171.
- 4) I. W. Smith, Y. Galerne, S. T. Lagerwall, E. Dubois-Violette and G. Durand, J. de Physique (Paris) Colloque **36 C1** (1975), 237.
- 5) S. Kai, T. Kai, M. Takata and H. Hirakawa, J. Phys. Soc. Jpn. **47** (1979), 1379.

固有関数展開による断熱消去法

東大・理 金子 邦彦

§ 1 序

最近、確率過程での速い変数の断熱消去法^{1)~4)}やそれに伴う乗法的確率過程^{6)~10)}が興味を集めている。ここでは固有関数展開の方法を用いて、系統的な変数消去法を述べる。形式論を主に述べ、具体的問題は光学系への応用の一例を挙げるにとどめる。